

(2) Japanese Patent Application Laid-Open No. H8-145300 (1996)
“SUBSTRATE PROCESSING DEVICE”

*Attached English document is machine language translation obtained from Japan Patent Office.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-145300

(43)Date of publication of application : 07.06.1996

(51)Int.Cl.

F17D 3/01
 B05C 11/08
 G02F 1/13
 G02F 1/1333
 H01L 21/027
 H01L 21/304

(21)Application number : 06-283672

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 17.11.1994

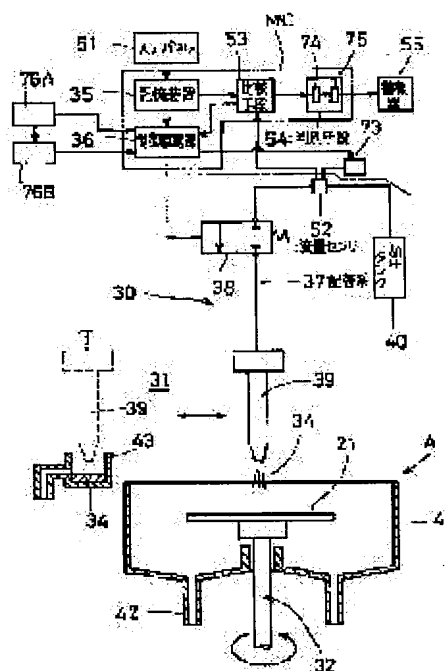
(72)Inventor : SUGIMOTO KENJI
 INOUE HIDEKAZU

(54) SUBSTRATE PROCESSING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately confirm abnormality without using a test substrate in a substrate processing device such as a spin coater for applying processing to a semiconductor substrate in a processing room by generating an alarm based on a discrimination result between a stored appropriate flow rate level and a flow rate detected by a flow rate detecting means.

CONSTITUTION: In a substrate processing line A provided with a spin coater 1 for applying a coating process and a spin developer for applying a developing process and installed in a dust-proof room, an appropriate flow rate level of processing liquid in a processing liquid feeding pipeline 37 is inputted from an input panel 51 to be stored in a storage device 35. The flow rate of the processing liquid in the processing liquid feeding pipeline 37 is detected by a flow rate sensor 52 to be compared with the appropriate flow rate level stored in the storage device 35 by means of a comparing means 53. Based on the comparing result, when the flow rate of the processing liquid in the feeding pipeline 37 is discriminated from the appropriate value by a discriminating means 54, an alarm unit 55 is operated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3294023

[Date of registration] 05.04.2002

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The liquids-and-solutions regurgitation means which forms a processing room in the protection-against-dust interior of a room managed by the predetermined cleanliness level, processes to a substrate in this processing interior of a room, and carries out the regurgitation of the liquids and solutions to said processing interior of a room, The pipe line which connects a liquids-and-solutions supply means to supply said liquids and solutions to said liquids-and-solutions regurgitation means, and said liquids-and-solutions regurgitation means and said liquids-and-solutions supply means, An input means to input the proper flow rate level of said liquids and solutions within said pipe line at least, A storage means to memorize the proper flow rate level inputted with said input means, A flow rate detection means to detect the flow rate of said liquids and solutions within said pipe line to predetermined timing, A comparison means to measure the flow rate detected with the proper flow rate level memorized by said storage means and said flow rate detection means, A substrate processor equipped with a distinction means to distinguish the purport which is not proper when fulfilling predetermined conditions from the comparison result in said comparison means, and the alarm means which emits an alarm based on the distinction result in said distinction means.

[Claim 2] For said predetermined timing which detects with said flow rate detection means, said predetermined conditions in said distinction means are the substrate processor according to claim 1 it is supposed in a comparison with said comparison means that the condition that the flow rate detected with the proper flow rate level memorized by said storage means and said flow rate detection means is different continues more than the predetermined count of detection or beyond predetermined time including the time of the standup of discharging at least.

[Claim 3] predetermined time spacing or predetermined time of day -- a time check -- the time check which generates a signal -- said predetermined timing which is further equipped with a means and is detected with said flow rate detection means -- at least -- said time check -- the time check from a means -- the substrate processor containing the receiving timing of a signal according to claim 1.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention forms a processing room in the protection-against-dust interior of a room managed by the predetermined cleanliness level, it is the processing interior of a room, and is a substrate processor which processes to substrates, such as a semi-conductor substrate and a glass substrate for liquid crystal displays, and relates to substrate processors, such as a spin coater, a developer, and a scrubber, especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, in substrate processors, such as a spin coater, a developer, or a scrubber, like drawing 8, the cup 11 for drains is arranged in the protection-against-dust room (clean room) 1 managed below at the predetermined cleanliness level, the interior is made into a processing room, the semi-conductor substrate 3 is held in the processing interior of a room, and it holds by the rotating equipment 2. And while carrying out the regurgitation of the various processing liquid 4, such as photoresist liquid, a developer, and ultrapure water, on the semi-conductor substrate 3 of the processing interior of a room, the semi-conductor substrate 3 is rotated by the rotating equipment 2, and various kinds of processings, such as spreading, development, and washing, are performed. The substrate procedure which included processing conditions, such as regurgitation time amount (processing liquid discharge quantity) of the substrate rotational frequency at the time of the processing liquid regurgitation, the processing liquid types to be used, and processing liquid, etc. here is beforehand memorized by the predetermined storage 5. And open and close the closing-motion bulb 8 which opens and closes the processing liquid supply line (pipe line) 7, and if the substrate procedure memorized by storage 5 is specified in starting revolution processing of the semi-conductor substrate 3, on the occasion of the processing liquid regurgitation, the regurgitation of the processing liquid will carry out towards a semi-conductor substrate 3 from a processing liquid regurgitation nozzle 9 by the control actuation of a control actuator 6 based on the processing conditions in the specified substrate procedure. In addition, as for the tank for processing liquid supply, and 11, ten in drawing 8 is [the cup for drains and 12] drain pipes.

[0003] By the way, it is necessary to check whether in the time of the substrate processing initiation after substrate procedure modification etc., processing liquid is breathed out proper from the time of initiation of substrate processing generally at the time of the everyday substrate processing initiation at the time of resuming operation after the shutdown of the substrate processor of long duration, and the time of the commencement of work (an initial flow rate check is called hereafter). For this reason, in the former, the substrate for a trial (pilot wafer) was checked with the sink, the discharge quantity of discharge and this processing liquid was actually checked for processing liquid by viewing of an operator on the substrate for a trial on the processing line, and the semi-conductor substrate 3 of a processing object was processed after that.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the initial flow rate check of the conventional processing liquid discharge quantity, since the accuracy of measurement of discharge quantity

was dependent only on skill of an operator, an exact measurement result was not able to be obtained. And since, as for close, the operator needed to perform the check in the protection-against-dust room 1, there was a possibility that the cleanliness level in the protection-against-dust room 1 might fall with the dust which wear of protection-against-dust clothes, a dust respirator, etc. takes great time and effort to, and it not only causes degradation of working efficiency, but is generated from the body. Furthermore, the approach of enforcing was desired in the initial flow rate check, without using the substrate for a trial, since substrate ingredient cost and the processing time increase only in the part which uses the substrate for a trial.

[0005] In view of the above-mentioned technical problem, this invention measures liquids-and-solutions discharge quantity to accuracy, improves the cleanliness level of working efficiency and a protection-against-dust room, and aims at offering the substrate processor which can carry out an initial flow rate check, without using the substrate for a trial further.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The liquids-and-solutions regurgitation means which the technical-problem solution means concerning claim 1 of this invention forms a processing room in the protection-against-dust interior of a room managed by the predetermined cleanliness level, processes to a substrate in this processing interior of a room, and carries out the regurgitation of the liquids and solutions to said processing interior of a room, The pipe line which connects a liquids-and-solutions supply means to supply said liquids and solutions to said liquids-and-solutions regurgitation means, and said liquids-and-solutions regurgitation means and said liquids-and-solutions supply means, An input means to input the proper flow rate level of said liquids and solutions within said pipe line at least, A storage means to memorize the proper flow rate level inputted with said input means, A flow rate detection means to detect the flow rate of said liquids and solutions within said pipe line to predetermined timing, A comparison means to measure the flow rate detected with the proper flow rate level memorized by said storage means and said flow rate detection means, It has a distinction means to distinguish the purport which is not proper when fulfilling predetermined conditions from the comparison result in said comparison means, and the alarm means which emits an alarm based on the distinction result in said distinction means.

[0007] Said predetermined timing which detects the technical-problem solution means concerning claim 2 of this invention with said flow rate detection means The time of the standup of discharging is included at least. Said predetermined conditions in said distinction means In a comparison with said comparison means, it is supposed that the condition that the flow rate detected with the proper flow rate level memorized by said storage means and said flow rate detection means is different is continued more than the predetermined count of detection or beyond predetermined time.

[0008] the technical-problem solution means concerning claim 3 of this invention -- predetermined time spacing or predetermined time of day -- a time check -- the time check which generates a signal -- said predetermined timing which is further equipped with a means and is detected with said flow rate detection means -- at least -- said time check -- the time check from a means -- the receiving timing of a signal is included.

[0009]

[Function] In the substrate processor concerning this invention claim 1, the proper flow rate level of liquids and solutions is beforehand inputted with an input means, and this is memorized with a storage means. And in the time of commencement-of-work inspection etc., the regurgitation of the liquids and solutions is carried out with a liquids-and-solutions regurgitation means in the protection-against-dust interior of a room. Under the present circumstances, the flow rate which detected the flow rate of liquids and solutions with the flow rate detection means, and was detected with the comparison means is compared with proper flow rate level, and when the flow rate of liquids and solutions distinguishes the purport which is not proper with a distinction means, an alarm is emitted with an alarm means. that that is right, then an operator -- the exterior of a protection-against-dust room -- without moving from its seat -- and an abnormality check can be performed, without using the substrate for a trial.

[0010] In the substrate processor concerning this invention claim 2, alarm actuation with an

alarm means is limited and performed, only when the condition that proper flow rate level and a actual flow rate are different continues more than the predetermined count of detection. If it does so, it can detect whether it is an abnormal condition in the condition of having passed through predetermined build up time of operation in the time of the substrate processing initiation after substrate procedure modification (at namely, the time of the standup of liquids-and-solutions discharging) etc. at the time of the everyday substrate processing initiation at the time of resuming operation, and the time of the commencement of work, for example after the shutdown of the substrate processor of long duration, starts, and can prevent incorrect-recognizing it as it being an abnormal condition before completion.

[0011] if the case of all-night service etc. becomes predetermined time spacing or time of day predetermined every day in the substrate processor concerning this invention claim 3 when an initiation event of operation cannot be specified -- a time check -- a means -- a time check -- a signal -- generating -- a flow rate detection means -- a time check -- the time check from a means -- a flow rate is periodically detected to the receiving timing of a signal.

[0012]

[Example]

{The 1st example}

<Configuration> drawing 1 is the appearance perspective view showing the outline of the substrate processor of the 1st example of this invention. The substrate processor of this example is formed in the protection-against-dust interior of a room where the whole mechanical configuration shown in drawing 1 was managed below at the predetermined cleanliness level. processing (this example -- spreading processing and a development --) of a single string [substrate / 21 / semi-conductor] It is equipment for performing adhesion consolidation processing, heat-treatment, and cooling processing, and the spin developer SD who is the substrate processing section which performs the spin coater SC which is the substrate processing section which performs spreading processing, and a development is arranged at a transverse-plane side, and forms the substrate processing train A.

[0013] Moreover, the adhesion consolidation unit AH which is the substrate processing section which performs various heat treatments, a hot plate HP, and the cooling plate CP are arranged in three dimension, and form the substrate processing field B in the location by the side of the back which counters the substrate processing train A.

[0014] Furthermore, it is inserted into the substrate processing train A and the substrate processing field B, the conveyance field C which extends in accordance with the substrate processing train A is established in this equipment, and the carrier robot 22 is stationed free [migration] in this conveyance field C. This carrier robot 22 has the mobile 24 which has the supporter material 23 which consists of an arm of the couple which supports the semi-conductor substrate 21. The arm of the vertical couple which constitutes this supporter material 23 Are movable. an arm drive (graphic display abbreviation) -- respectively -- independently -- the substrate processing train A side and the substrate processing field B side -- an attitude -- As the substrate which has conveyed the substrate which processing ended with one arm among one which constitutes these substrates processing train A and the substrate processing field B of the processing sections from the front substrate processing section etc. with the arm of reception and another side is put on the processing section, the semi-conductor substrate 21 can be exchanged.

[0015] In addition, although the graphic display is omitted, the drive of a three dimension is connected with a carrier robot's 22 mobile 24, by controlling this drive, a mobile 24 is moved before each substrate processing section, and carrier delivery of the semi-conductor substrate 21 is made possible. Moreover, 27 in drawing 1 is a nozzle device (liquids-and-solutions regurgitation means) which has three processing liquid regurgitation nozzles 39, and carries out the regurgitation of the processing liquid to the semi-conductor substrate 21. Actuation control of the turning of this nozzle device 27 in the direction of arrow-head G in drawing 1 is enabled [that rise and fall are free and] by the driving gear which is not illustrated.

[0016] And the indexer IND which performs taking out of the semi-conductor substrate 21 from a cassette 25 and carrying in of the semi-conductor substrate 21 to a cassette 25 is formed in

the edge of the one side (drawing left-hand side) of the substrate processing train A, the substrate processing field B, and the conveyance field C. The transfer robot 26 formed in this indexer IND sends out the semi-conductor substrate 21 to ejection and a carrier robot 22 from a cassette 25, or returns the semi-conductor substrate 21 with which a series of processings were performed to reverse to reception and a cassette 25 from a carrier robot 22. In addition, although the graphic display to drawing 1 is omitted, the interface buffer (IF-B) which delivers the semi-conductor substrate 21 among other substrate processors is formed in the edge of the other side (drawing right-hand side) of the substrate processing train A, the substrate processing field B, and the conveyance field C, and collaboration with the transfer robot and carrier robot 22 which were formed in the interface buffer performs carrier delivery processing of the semi-conductor substrate 21.

[0017] Drawing 2 is the mimetic diagram showing the semi-conductor substrate 21 and the processing liquid feeder style 30 in the spin coater SC in the substrate processing train A of this example. In drawing 2, a thin line shows an electric wiring system and the thick wire shows the processing liquid supply line (pipe line) 37. The part below the alternate long and short dash line in drawing 2 is a mechanical configuration of a spin coater SC shown in drawing 1, and is prepared in the protection-against-dust room (clean room) 31 managed below at the predetermined cleanliness level. To it, the part above the alternate long and short dash line in drawing 2 is the configuration of the control section of a spin coater SC, and is prepared outside the protection-against-dust room 31. The cup 41 for drains is arranged, a processing room is formed in the interior, and revolution actuation is carried out at a spin coater SC by the motor which the rotating equipment 32 prepared in the cup 41 for drains does not illustrate. And discharge and the semi-conductor substrate 21 are rotated for predetermined photoresist liquid 34 (processing liquid 34 is only called hereafter) as liquids and solutions to up to the semi-conductor substrate 21 held by the rotating equipment 32 to the processing interior of a room, and spreading processing is performed. The substrate procedure which included processing conditions, such as regurgitation time amount (processing liquid discharge quantity: proper flow rate level) of the substrate engine speed at the time of the processing liquid regurgitation, the processing liquid types to be used, and processing liquid, etc. here is beforehand memorized by the predetermined storage 35 (storage means). And in starting revolution processing of the semi-conductor substrate 21, the substrate procedure memorized by storage 35 is specified. The closing motion bulb 38 (solenoid valve) prepared in the processing liquid supply line (pipe line) 37 is opened and closed by control actuation of the control actuator 36 based on the processing conditions in the specified substrate procedure, and on the occasion of the regurgitation of processing liquid, it is constituted so that the regurgitation of the processing liquid may be carried out towards the semi-conductor substrate 21 from the processing liquid regurgitation nozzle (liquids-and-solutions regurgitation means) 39. In addition, as for the pressure tank (liquids-and-solutions supply means) of 20-30l. capacity with which 40 in drawing 2 supplies processing liquid to said processing liquid regurgitation nozzle 39 through said processing liquid supply line 37, and 41, the cup for drains and 42 are drain pipes. Moreover, the standby pot 43 which held the predetermined solvent contained in the same processing liquid 34 or the same it as what is supplied from a pressure tank 40 is formed in the side of the cup 41 for drains. The head of the processing liquid regurgitation nozzle 39 moves between the upper part of the semi-conductor substrate 21 on the rotating equipment 32 shown as a continuous line, and the inside of the standby pot 43 shown with a broken line to drawing 2 by the turning and rise and fall of the direction of arrow-head G in drawing 1. It is prevented [inside / of the standby pot 43 full of a solvent ambient atmosphere predetermined in the processing liquid regurgitation nozzle 39 to the time of un-using it] in desiccation at the head. In addition, although the filter arranged for the purpose of clearance of particle, the MANYU hold for passage adjustment, etc. are actually prepared in the processing liquid supply line 37, these are omitted for convenience by drawing 2.

[0018] And the input panel 51 for the substrate processor of this example inputting the proper flow rate level of said processing liquid in said processing liquid supply line 37, and memorizing to said storage 35 (input means), The flow rate sensor 52 which detects the flow rate of said

processing liquid in said processing liquid supply line 37 to predetermined timing (flow rate detection means), A comparison means 53 to measure the flow rate detected with the proper flow rate level memorized by said store 35 and said flow rate sensor 52, It has a distinction means 54 to distinguish the purport which is not proper when fulfilling predetermined conditions from the comparison result in said comparison means 53, and the alarm (alarm means) 55 which emits an alarm based on the distinction result in said distinction means.

[0019] Said input panel 51 is equipped with the various data input keys containing the circuit changing switch and the flow rate level concerned for a flow rate level input etc., is installed in the exterior of said protection-against-dust room 31, and sets up the proper flow rate level of processing liquid freely by an operator's numerical input at any time. In addition, since the input numeric value from the input panel 51 is memorized by said storage 35, the input value concerned is held until it is reinputted from the input panel 51 next.

[0020] A float type sensor as shows said flow rate sensor 52 to drawing 3 is used. For a needle for the float with which a processing liquid outlet and 61 fitted in [60A in drawing 3 / in a processing liquid inlet port and 60B] loosely free [rise and fall in the taper tubing 62] for a body and 62 as for taper tubing and 63, two or more transparency mold photo interrupters with which 64 detects the head location of float 63, and 65 to adjust the diameter of passage, and 66, as for a nut and 68, the tongue of said needle 65 and 67 are [a case and 69] packing. Like drawing 4 , this flow rate sensor 52 detects the flow rate of the processing liquid in the processing liquid supply line 37 using the location at the head float 63 being determined from balance with the energization force of the processing liquid which goes up the inside of the taper tubing 62 from a lower part, and the self-weight force of float 63, and detects the location at the head float 63 with said two or more transparency mold photo interrupters 64. Said each transparency mold photo interrupter 64 is constituted the light emitting devices 71, such as one LED, and the photo detectors 72, such as one photodiode by which opposite arrangement is carried out at this light emitting device 71, being used as 1 set, and the group of each transparency mold photo interrupter 64 is arranged at equal intervals in the vertical direction. In addition, since the lifting distance from the lowest end position at the head float 63 is proportional to the flow rate in the taper tubing 62 in linearity, it is detecting the existence of the optical coupling of the group of the transparency mold photo interrupter 64 arranged at equal intervals, and can calculate a flow rate by very easy count. and the time check which clocks the fixed timing set to every [after discharging initiation] discharging initiation switch 76A at the time of processing liquid discharging of the processing liquid regurgitation nozzle 39 of a spin coater SC starting the light emitting device 71 of this flow rate sensor 52, and fixed time amount (for example, for 3 - 5 seconds) -- in response to the signal from means 76B, actuation control of the control actuator 36 is carried out through the actuation circuit 73 in drawing 2 .

[0021] The microcomputer MC equipped with CPU, ROM, and RAM is used, and said storage 35, said control actuator 36, said comparison means 53, and said distinction means 54 are equivalent to each functional block which CPU realizes according to the program memorized by ROM or RAM. Among these, the predetermined tolerance (**sigma) determined by the experience to the appropriate flow level (floor line) memorized in the store 35 is added, said comparison means 53 outputs a normal signal (Low signal), when filling the following (1) type, and when not filling, it outputs a reversal signal (High signal). In addition, D in (1) type is the value of the flow rate detected with the flow rate sensor 52.

[0022] Floor line-sigma<=D<=floor line+sigma -- (1)

Like drawing 2 , said distinction means 54 is equipped with the signal output part 75 which outputs an alarm signal to an alarm 55, when the reversal signal (High signal) from said comparison means 53 continues and the counted value of the counter 74 which counts the count of an input of the reversal signal concerned, and this counter 74 becomes beyond predetermined two or more values (for example, "3"). In addition, said counter 74 will be reset once a normal signal (Low signal) is inputted, and it is constituted so that counted value "0" may be held, until a reversal signal (High signal) is inputted next.

[0023] The various devices by which said alarm 55 reports an abnormal condition to operators, such as a buzzer which generates an electric predetermined sound for the alarm signal from said

distinction means 54 at the time of a carrier beam, and a red lamp with which red light is generated, are used.

[0024] In addition, although only the processing liquid supply line 37 corresponding to one processing liquid regurgitation nozzle 39 is indicated to drawing 2, the flow rate sensor 52 and actuation circuit 73 grade which accompany each processing liquid supply line 37 and them corresponding to three processing liquid regurgitation nozzles 39 are actually connected to Microcomputer MC in juxtaposition. Moreover, the timing and the rotational frequency of a revolution of a motor which add Microcomputer MC to the function shown in drawing 6, and drive the rotating equipment 32 at the time of spreading processing, The storage which holds various data of operation, such as turning for the regurgitation of the processing liquid regurgitation nozzle 39, timing of rise and fall, open actuation timing of the closing motion bulb 38, and the open operating time, using which processing liquid regurgitation nozzle 39 and which is not illustrated, It also has the function which controls them based on the storage. In addition, since each of the adhesion consolidation unit AH, a hot plate HP, and the cooling plate CP is a general configuration, detailed explanation is omitted.

[0025] In the time of general spreading using <actuation at time of general processing> photoresist liquid, and a development the substrate processor of the above-mentioned configuration -- the carrier robot 22 in the conveyance field C -- the semi-conductor substrate 21 -- the various substrate processing sections (a spin coater SC --) Conveying in order of predetermined conveyance between the spin developer SD, the adhesion consolidation unit AH, a hot plate HP, the cooling plate CP, etc., it takes in and out of those processing sections, and a series of down stream processing is performed. At this time, in a spin coater SC, actuation of the motor, the turning of the processing liquid regurgitation nozzle 39 and rise and fall which drive a rotating equipment 32, and the closing motion bulb 38 is controlled by control of Microcomputer MC, and spreading processing of photoresist liquid is made.

[0026] <actuation at the time of an initial flow rate check> -- in order to perform the above general processings, actuation of the spin coater SC when starting the stopped substrate processor and actuation are explained in full detail below using the flow chart of drawing 5. An operator inputs into Microcomputer MC first the various data of operation in the spreading processing which it is going to perform using the input panel 51 (step S1). While the inputted various data of operation are memorized as data of operation by the store which is not illustrated at this time The open operating time of the closing motion bulb 38 corresponding to the processing liquid regurgitation nozzle 39 and it which are used among the data of operation (T) (for example, 0.5 seconds), And the data (floor line) of the proper flow rate per unit time amount of the processing liquid which should flow the processing liquid supply line 37 then are memorized by storage 35 as data for an initial flow rate check (step S2). And this decision it is judged to be whether all the entries of data were completed (step S3) is judged by whether discharging initiation switch 76A was pushed. An operator pushes discharging initiation switch 76A, after all entries of data are completed.

[0027] A push on discharging initiation switch 76A checks that the head of the processing liquid regurgitation nozzle 39 has set in the standby pot 43 in the nozzle device 27 (step S4). If there is no head of the processing liquid regurgitation nozzle 39 into the standby pot 43 at this time, the nozzle device 27 is driven and the head of the processing liquid regurgitation nozzle 39 is located in the standby pot 43.

[0028] And based on the data for the initial flow rate check memorized by the store 35, only the open operating time (T) opens the closing motion bulb 38 corresponding to the processing liquid regurgitation nozzle 39 to be used, and the processing liquid pressurized and sent from a pressure tank 40 is made to breathe out from the processing liquid regurgitation nozzle 39 (step S5). And the flow rate (D) of processing liquid is detected with the flow rate sensor 52 arranged all over the processing liquid supply line 37 concerned between this open operating time (T) (step S6). All the light emitting devices 71 in drawing 4 emit light by actuation of the actuation circuit 73 between this open operating time (T), a location is detected, it is checking the location of the photo detector arranged among the carrier beam photo detectors 72 in the light from a light emitting device 71 at the best, and, specifically, it detects [the head of float 63 is detecting

the hydrostatic pressure in the taper tubing 62, and] the flow rate in the processing liquid supply line 37.

[0029] At this time, the comparison means 53 adds the predetermined tolerance (**sigma) determined by the experience to the proper flow rate level (floor line) memorized in the store 35, and compares it with the flow rate (D) of the processing liquid detected with the flow rate sensor 52 (step S7). And when filling (1) type mentioned above, a normal signal (Low signal) is outputted, and when not filling, a reversal signal (High signal) is outputted.

[0030] When the flow rate (D) to which the normal signal (Low signal) was outputted and which was case [the flow rate] namely, detected has reached the proper flow rate (floor line), the activity of an initial flow rate check is terminated normally, it waits for predetermined actuation of an operator, and spreading processing which carried out the data input at step S1 is performed. On the contrary, when a reversal signal (High signal) is outputted, the counter 74 of the distinction means 54 carries out the addition count of the reversal signal (High signal) from the comparison means 53 (step S8). Whenever the counted value of a counter 74 performs step S8, it increases with 1, 2, and 3. When the flow rate (D) to which the reversal signal (High signal) was outputted and which was case [the flow rate] namely, detected has not reached a proper flow rate (floor line) as a result of the 1st regurgitation, since counted value is 1, it is judged to be NO by step S9, and waits for directions of the re-regurgitation (step S10). directions of this re-regurgitation -- a time check -- after means 76B receives the signal of actuation of discharging initiation switch 76A, it is made by sending the fixed timing signal outputted for every fixed time amount to the control actuator 36. a time check -- an input of the fixed timing signal from means 76B makes flow rate detection with the regurgitation for the second time based on the data for the initial flow rate check memorized by step S5 at return and a store 35.

[0031] In spite of having performed 3 times of regurgitation, when the detected flow rate (D) does not reach a proper flow rate (floor line), as a result of step S8, counted value is set to 3 and judged to be YES by step S9. lowering of the welding pressure of this 40, i.e., a pressure tank, and the processing liquid supply line 37 -- getting it blocked -- etc. -- a certain abnormalities in equipment occur, and since it means having not resulted in proper flow rate level even if fixed build up time passes, an alarm signal is outputted in a signal output part 75 at this event. If it does so, an alarm 55 will generate an electric predetermined sound and red light, and an abnormal condition will be reported to an operator (step S11).

[0032] Thus, since the flow rate sensor 52 was formed in the processing liquid supply line 37, the abnormal condition was detected as compared with the proper flow rate level set up beforehand, the alarm 55 has reported this condition to the operator and it is not necessary to use the substrate for a trial like the conventional example, the part and ingredient cost can be reduced.

[0033] Moreover, since the above-mentioned abnormal condition can be recognized even if an operator is in the exterior of the protection-against-dust room 31, compared with the conventional example which was being inspected visually in the protection-against-dust room 31, an operator can hold on the level of a request of the cleanliness in the protection-against-dust room 31, and can perform contamination control easily. And since it becomes unnecessary to wear protection-against-dust clothes, a dust respirator, etc., working efficiency can be improved. Furthermore, the accuracy of measurement of discharge quantity can obtain a measurement result very exact in a short time for skill to ***** compared with the conventional example only depending on viewing of an operator and skill.

[0034] Moreover, since alarm actuation with an alarm 55 is limited and performed only when the condition that the flow rate detected with the proper flow rate level by which the store 35 memorized, and a flow rate sensor 52 is different continues more than the predetermined count of detection (3 times) For example, it sets at the time of the substrate processing initiation after substrate procedure modification etc. at the time of the everyday substrate processing initiation at the time of resuming operation after the shutdown of the substrate processor of long duration, and the time of the commencement of work (at namely, the time of the standup of processing liquid discharging). It is not immediately judged as an abnormal condition with the lack of a flow rate at the time of the regurgitation of the 1st time. Therefore, it can prevent incorrect-recognizing sensitively the unstable state of temporary equipment which can detect

whether it is an abnormal condition, starts and is seen only before completion in the condition of having passed through predetermined build up time of operation to be the abnormal condition of equipment.

[0035] It sees synthetically, and the stop time of equipment is short and equipment with high availability is obtained by these.

[0036] {The 2nd example}

<Configuration> drawing 6 is drawing showing the substrate processor of the 2nd example of this invention. The element which has the function same about each element in drawing 6 as the 1st example explained attaches the same sign. Since the initiation event of a substrate processor of operation cannot be specified in the case of continuous all-night service, the substrate processor of this example is constituted so that an abnormality check may surely be performed about the fixed time of day of the one day. namely, the time check which clocks the same discharging initiation switch 76A as the 1st example explained the substrate processor of this example like drawing 6 as an element which determines the detection timing of a flow rate sensor 52, and the time span of fixed predetermined timing -- if time of day predetermined every day, 0:00 [for example,], 8:00, and 16:00 come in addition to means 76B -- a time check -- the time check which generates a signal -- it has means (timer) 76C. namely, this example -- except for the time of the standup of processing liquid discharging of a substrate processor -- said time check -- the time check from means 76C -- it is constituted so that actuation of the initial flow rate check which breathes out processing liquid and checks a flow rate also by the receiving timing of a signal may be carried out. Since other configurations are the same as that of the thing of the 1st example shown in drawing 1 thru/or drawing 4, explanation is omitted.

[0037] About the substrate processor of the above-mentioned configuration <of operation>, the actuation in the predetermined time of day mentioned above is explained based on drawing 7. In addition, it explains to a store 35 here as that the data of proper flow rate level were beforehand remembered to be. first -- if predetermined time of day comes when the spin coater SC is performing the usual spreading processing actuation while a substrate processor performs the usual actuation (step S12) -- a time check -- means 76C -- a time check -- a signal is emitted. Moreover, when it is thought that he wants to check a flow rate to arbitration in the time of an operator interrupting an activity etc., an operator pushes discharging initiation switch 76A, and directs a flow rate check (step S13). the case where either of steps S12 and S13 is YES -- step S6 -- actuation of the regurgitation and the check of a flow rate of the processing liquid from the processing liquid regurgitation nozzle 39 is performed as follows. Since the actuation after step S6 is the same as that of an example as stated above, the same sign is given to a corresponding step and the explanation is omitted.

[0038] thus -- according to this example -- a time check -- means 76C -- a predetermined time interval (every 8 hours) -- a time check -- a signal is emitted, and automation of operation can be recommended more, being able to check the flow rate of processing liquid at time of day predetermined every day, being able to check a flow rate automatically in consideration of the operating hours of works etc., and maintaining the dependability of equipment with a predetermined time interval. in addition, a time check -- a signal may be emitted at the time of day of what [not only] emits a signal at the time of day same every day as means 76C but what emits a signal only at intervals of predetermined time and the arbitration which changes with predetermined programs every day. Other effectiveness is the same as the 1st example.

[0039] {Modification}

(1) Although each above-mentioned example showed the example which applies this invention about a spin coater as a substrate processor, as long as a spin developer, a spin scrubber, or HMDS processes a request to the semi-conductor substrate 21 in the protection-against-dust interior of a room managed below at the predetermined cleanliness level besides this, you may apply to what kind of thing. In addition, the processing liquid (pure water etc.) at the time of applying to a spin scrubber is usually supplied from the former tank (pressure tank 40) of a works line.

[0040] (2) Although each above-mentioned example explained only the processing liquid which processes to the semi-conductor substrate 21 as an example of liquids and solutions If it is in

the spin coater which attached the equipment which carries out the regurgitation of the solvent to the cup for drains besides this in order to wash for example, the cup for drains This solvent can be treated as liquids and solutions, this invention can also be applied to the initial flow rate check, and this invention is applicable if the regurgitation of the liquids and solutions is carried out to the processing interior of a room in short. Moreover, although formed the standby pot full of a predetermined solvent ambient atmosphere, the processing liquid regurgitation nozzle was made to stand by at the time of un-using it and desiccation at the head was prevented, this structure is not necessarily required of the above-mentioned example. Moreover, although the processing liquid regurgitation for an initial flow rate check was performed in the standby pot in the above-mentioned example, this regurgitation may also be performed for example, not only the inside of a standby pot but within the cup for drains.

[0041] (3) In the 1st example, as a flow rate sensor 52, as shown in drawing 3, the float type magnetism sensor which detects the location of a float by the magnetism method although the float type optical sensor which carries out the land survey of the location of a float optically was used may be used, and the ultrasonic flow rate sensor which used the Doppler effect further, or the Karman vortex type flow rate sensor which detects the vortical frequency generated selectively may use. Furthermore, as a flow rate sensor 52, a flow rate may be detected by detecting transition of the amount of the processing liquid in the cup 41 for drains (waste fluid).

[0042] (4) Although [the above-mentioned example / the predetermined conditions in a distinction means / the condition that the flow rate detected in the comparison with a comparison means with the proper flow rate level memorized by the storage means and a flow rate detection means is different] it continues more than the predetermined count of detection It is good also as the condition that the flow rate detected with the proper flow rate level memorized by the storage means and a flow rate detection means is different continuing beyond predetermined time. It cannot be overemphasized that the same effectiveness as the above-mentioned example can be acquired also in this case.

[0043] (5) In each above-mentioned example, although the flow rate sensor 52 was arranged between the pressure tank 40 and the closing motion bulb 38 like drawing 2 and drawing 6, even if it arranges a flow rate sensor 52 between the closing motion bulb 38 and the processing liquid regurgitation nozzle 39, don't interfere.

[0044]

[Effect of the Invention] A liquids-and-solutions supply means to supply a liquids-and-solutions regurgitation means and liquids and solutions to a liquids-and-solutions regurgitation means according to claim 1 of this invention, The pipe line which connects these, and an input means to input the proper flow rate level of liquids and solutions, A storage means to memorize proper flow rate level, and a flow rate detection means to detect the flow rate of liquids and solutions, Since it has a comparison means to compare the detected flow rate with proper flow rate level, a distinction means by which the flow rate of liquids and solutions distinguishes the purport which is not proper based on a comparison result, and the alarm means that emits an alarm based on the distinction result in a distinction means The proper flow rate level beforehand set up with the input means and a actual flow rate are measured, an abnormal condition is detected, and an alarm means can report this condition to an operator. Therefore, setting up arbitrary proper flow rate level freely, even if it does not use the substrate for a trial like the conventional example, an abnormal condition can be detected very easily. From this, only the part which can omit the substrate for a trial compared with the conventional example can reduce ingredient cost. Moreover, since an abnormal condition can be recognized even if an operator is in the exterior of a protection-against-dust room, compared with the conventional example which was being inspected visually in the protection-against-dust interior of a room, an operator can hold on the level of a request of the cleanliness of the protection-against-dust interior of a room, and can perform contamination control easily. And since it becomes unnecessary to wear protection-against-dust clothes, a dust respirator, etc., working efficiency can be improved. Furthermore, it is effective in the ability to obtain a measurement result very exact in a short time for skill to ***** compared with the conventional example for which the accuracy of measurement of discharge quantity depended only on skill of an operator, and the stop time of equipment is short

and equipment with high availability is obtained.

[0045] Since according to claim 2 of this invention alarm actuation with an alarm means is limited and performed only when the condition that proper flow rate level and a actual flow rate are different continues more than the predetermined count of detection For example, it sets at the time of the substrate processing initiation after substrate procedure modification etc. at the time of the everyday substrate processing initiation at the time of resuming operation after the shutdown of the substrate processor of long duration, and the time of the commencement of work (at namely, the time of the standup of liquids-and-solutions discharging). In the condition of having passed through predetermined build up time of operation, it is detectable whether it is an abnormal condition, it starts and the effectiveness that it can prevent incorrect-recognizing it as it being an abnormal condition sensitively is before completion.

[0046] if predetermined time spacing or predetermined time of day comes according to claim 3 of this invention -- a time check -- the time check which generates a signal -- a means -- having -- a time check -- the time check from a means, since it constitutes so that a flow rate may be detected to the receiving timing of a signal When [, such as a case of all-night service,] an initiation event of operation cannot be specified, an abnormal condition can be detected periodically and the effectiveness that the abnormality check according to the working hour of works etc. can be performed is in a predetermined time interval or predetermined time of day.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-145300

(43) 公開日 平成8年(1996)6月7日

(51) Int.Cl.⁶

F 1 7 D 3/01

B 0 5 C 11/08

G 0 2 F 1/13

1/1333

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

1 0 1

5 0 0

H 0 1 L 21/ 30

5 6 9 D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平6-283672

(22) 出願日

平成6年(1994)11月17日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 杉本 憲司

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西工場内

(72) 発明者 井上 秀和

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西工場内

(74) 代理人 弁理士 吉田 茂明 (外2名)

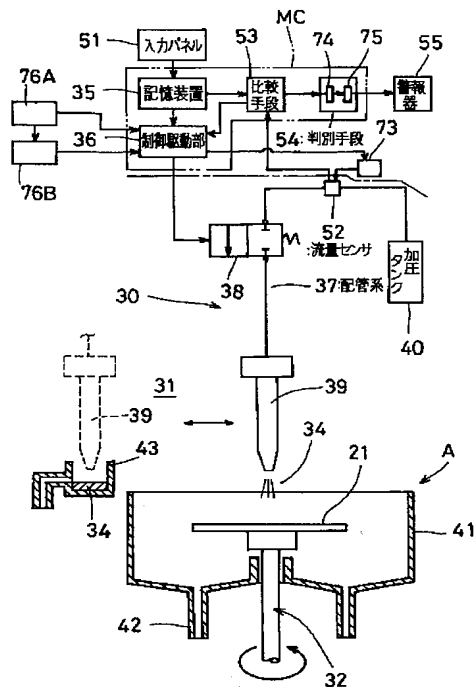
(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【目的】 イニシャル流量確認において、処理液吐出量を正確に測定し、作業効率をあげ、防塵室の清浄度を上げ、試験用基板を省略する。

【構成】 予め入力パネル51で処理液34の適正な流量レベルを入力し、これを記憶装置35にて記憶する。そして、防塵室31内で処理液吐出ノズル39にて処理液34を半導体基板21へ吐出する。この際、流量センサ52にて処理液34の流量を検知し、検知された流量と適正な流量レベルとを比較手段53にて比較し、判別手段54にて処理液34の流量が適正でない旨を判別したときに警報器55にて警報を発する。

【効果】 作業者は、防塵室の外部に居ながら、かつ試験用基板を用いずに異常確認を正確に行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の清浄度レベルに管理された防塵室内において処理室を形成し、該処理室内で基板に対して処理を施すものであって、液剤を前記処理室内へ吐出する液剤吐出手段と、前記液剤を前記液剤吐出手段へ供給する液剤供給手段と、前記液剤吐出手段と前記液剤供給手段とを結ぶ配管系と、少なくとも前記配管系内での前記液剤の適正な流量レベルを入力する入力手段と、前記入力手段で入力された適正な流量レベルを記憶する記憶手段と、所定のタイミングで前記配管系内での前記液剤の流量を検知する流量検知手段と、前記記憶手段に記憶された適正な流量レベルと前記流量検知手段で検知された流量とを比較する比較手段と、前記比較手段での比較結果から所定の条件を満たす場合に前記配管系内での前記液剤の流量が適正でない旨を判別する判別手段と、前記判別手段での判別結果に基づいて警報を発する警報手段とを備える基板処理装置。

【請求項2】 前記流量検知手段にて検知する前記所定のタイミングは、少なくとも吐出動作の立ち上がり時を含み、前記判別手段での前記所定の条件は、前記比較手段での比較において、前記記憶手段に記憶された適正な流量レベルと前記流量検知手段で検知された流量とが相違する状態が所定の検知回数以上または所定時間以上継続することとされる、請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】 所定時間間隔または所定の時刻に計時信号を発生する計時手段をさらに備え、前記流量検知手段にて検知する前記所定のタイミングは、少なくとも前記計時手段からの計時信号の受信タイミングを含む、請求項1記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、所定の清浄度レベルに管理された防塵室内において処理室を形成し、処理室内で、半導体基板、液晶表示装置用ガラス基板等の基板に対して処理を施す基板処理装置であって、特にスピコータ、デベロッパ、スクラバ等の基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、スピコータ、デベロッパ、またはスクラバ等の基板処理装置では、図8の如く、所定の清浄度レベル以下に管理された防塵室（クリーンルーム）1内にドレン用カップ11を配置してその内部を処理室とし、その処理室内に半導体基板3を収容して回転機器2にて保持する。そして、その処理室内の半導体基

板3上にフォトリソ液、現像液、超純水等の各種処理液4を吐出するとともに、半導体基板3を回転機器2にて回転させて塗布、現像、洗浄等の各種の処理を施す。ここで、処理液吐出時における基板回転数、使用する処理液種類、処理液の吐出時間（処理液吐出量）等の処理条件等を含んだ基板処理手順は、予め所定の記憶装置5に記憶される。そして、半導体基板3の回転処理を開始するに当たって、記憶装置5に記憶された基板処理手順が特定されると、処理液吐出に際しては、特定された基板処理手順における処理条件に基づく制御駆動部6の制御駆動により、処理液供給管路（配管系）7を開閉する開閉バルブ8を開閉し、処理液吐出ノズル9から半導体基板3へ向けて処理液を吐出する。なお、図8中の10は処理液供給用タンク、11はドレン用カップ、12はドレン管である。

【0003】ところで、一般に、例えば長時間の基板処理装置の運転停止後に運転を再開する際や、始業時における日常的な基板処理開始時、基板処理手順変更後の基板処理開始時等においては、基板処理の開始当初から処理液が適正に吐出されているか否かを確認（以下、イニシャル流量確認と称す）する必要がある。このため、従来では、試験用基板（パイロットウェハ）を処理ラインに流し、処理液を試験用基板上に実際に吐出し、かかる処理液の吐出量を作業者の目視にてチェックし、その後処理対象の半導体基板3の処理を行っていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の処理液吐出量のイニシャル流量確認では、吐出量の測定精度が作業者の熟練のみに依存していたため、正確な測定結果を得ることができなかった。しかも、作業者が防塵室1内に入って確認作業を行う必要があったため、防塵衣および防塵マスク等の着用等に多大な手間を要し作業効率の劣化を招くだけでなく、人体から発生する塵埃等により防塵室1内の清浄度レベルが低下するおそれがあった。さらに、試験用基板を使用する分だけ基板材料コストおよび処理時間が増大するため、試験用基板を用いずにイニシャル流量確認を実施する方法が望まれていた。

【0005】本発明は、上記課題に鑑み、液剤吐出量の測定を正確に行い、作業効率および防塵室の清浄度レベルを向上し、さらに試験用基板を用いずにイニシャル流量確認を実施し得る基板処理装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る課題解決手段は、所定の清浄度レベルに管理された防塵室内において処理室を形成し、該処理室内で基板に対して処理を施すものであって、液剤を前記処理室内へ吐出する液剤吐出手段と、前記液剤を前記液剤吐出手段へ供給する液剤供給手段と、前記液剤吐出手段と前記液剤供給手段とを結ぶ配管系と、少なくとも前記配管系内での

前記液剤の適正な流量レベルを入力する入力手段と、前記入力手段で入力された適正な流量レベルを記憶する記憶手段と、所定のタイミングで前記配管内での前記液剤の流量を検知する流量検知手段と、前記記憶手段に記憶された適正な流量レベルと前記流量検知手段で検知された流量とを比較する比較手段と、前記比較手段での比較結果から所定の条件を満たす場合に前記配管内での前記液剤の流量が適正でない旨を判別する判別手段と、前記判別手段での判別結果に基づいて警報を発する警報手段とを備える。

【0007】本発明の請求項2に係る課題解決手段は、前記流量検知手段にて検知する前記所定のタイミングは、少なくとも吐出動作の立ち上がり時を含み、前記判別手段での前記所定の条件は、前記比較手段での比較において、前記記憶手段に記憶された適正な流量レベルと前記流量検知手段で検知された流量とが相違する状態が所定の検知回数以上または所定時間以上継続することとされる。

【0008】本発明の請求項3に係る課題解決手段は、所定時間間隔または所定の時刻に計時信号を発生する計時手段をさらに備え、前記流量検知手段にて検知する前記所定のタイミングは、少なくとも前記計時手段からの計時信号の受信タイミングを含む。

【0009】

【作用】本発明請求項1に係る基板処理装置では、予め入力手段にて液剤の適正な流量レベルを入力し、これを記憶手段にて記憶する。そして、始業点検時等において、防塵室内で液剤吐出手段にて液剤を吐出する。この際、流量検知手段にて液剤の流量を検知し、比較手段にて検知された流量と適正な流量レベルとを比較し、判別手段にて液剤の流量が適正でない旨を判別したときに警報手段にて警報を発する。そうすると、作業者は、防塵室の外部に居ながら、かつ試験用基板を用いずに異常確認を行うことができる。

【0010】本発明請求項2に係る基板処理装置では、警報手段での警報動作を、適正な流量レベルと実際の流量とが相違する状態が所定の検知回数以上継続した場合のみに限定して実行する。そうすると、例えば長時間の基板処理装置の運転停止後に運転を再開する際や、始業時における日常的な基板処理開始時、基板処理手順変更後の基板処理開始時等（すなわち、液剤吐出動作の立ち上がり時）において、所定の動作立ち上がり時間を経た状態で、異常状態であるか否かを検出でき、立ち上がり完了前に異常状態であると誤認識するのを防止できる。

【0011】本発明請求項3に係る基板処理装置では、終夜運転の場合等、動作開始時点を特定できない場合において、所定時間間隔または毎日所定の時刻になると計時手段は計時信号を発生し、流量検知手段は計時手段からの計時信号の受信タイミングで定期的に流量を検知する。

【0012】

【実施例】

{第1の実施例}

＜構成＞図1は本発明の第1の実施例の基板処理装置の概要を示す外観斜視図である。本実施例の基板処理装置は、図1に示す機械的構成の全体が、所定の清浄度レベル以下に管理された防塵室内に設けられ、半導体基板21に一連の処理（この実施例では塗布処理、現像処理、密着強化処理、加熱処理、冷却処理）を行うための装置であり、塗布処理を行う基板処理部であるスピコンタSC、および現像処理を行う基板処理部であるスピンドベロッパSDが正面側に配列され、基板処理列Aを形成している。

【0013】また、基板処理列Aに対向する後方側の位置には、各種熱処理を行う基板処理部である密着強化ユニットAH、ホットプレートHP、およびクリーニングプレートCPが3次的に配置され、基板処理領域Bを形成している。

【0014】さらに、この装置には、基板処理列Aと基板処理領域Bに挟まれ、基板処理列Aに沿って延びる搬送領域Cが設けられており、この搬送領域Cには搬送ロボット22が移動自在に配置されている。この搬送ロボット22は、半導体基板21を支持する一対のアームからなる支持部材23を有する移動体24を備えている。この支持部材23を構成する上下一対のアームは、アーム駆動機構（図示省略）によりそれぞれ独立して基板処理列Aおよび基板処理領域B側に進退移動可能となっていて、これら基板処理列Aおよび基板処理領域Bを構成するいずれかの処理部との間で一方のアームで処理の終了した基板を受け取り、他方のアームで前の基板処理部等から搬送してきた基板を処理部に載せるようにして半導体基板21の交換を行うことができる。

【0015】なお、図示を省略しているが、搬送ロボット22の移動体24には、3次元の駆動機構が連結されており、この駆動機構を制御することにより、移動体24を各基板処理部の前に移動させて、半導体基板21の受渡しを可能としている。また、図1中の27は、3本の処理液吐出ノズル39を有し、半導体基板21へ処理液を吐出するノズル機構（液剤吐出手段）である。該ノズル機構27は、図示しない駆動装置によって、昇降自在かつ図1中の矢印G方向に旋回自在に駆動制御される。

【0016】そして、基板処理列A、基板処理領域Bおよび搬送領域Cの一方側（図面左側）の端部には、カセット25からの半導体基板21の搬出とカセット25への半導体基板21の搬入とを行うインデクサーINDが設けられている。このインデクサーINDに設けられた移載ロボット26は、カセット25から半導体基板21を取り出し、搬送ロボット22に送り出したり、逆に一連の処理が施された半導体基板21を搬送ロボット22

から受け取り、カセット 25 に戻すようになっている。なお、図 1 への図示が省略されているが、基板処理列 A、基板処理領域 B および搬送領域 C の他方側（図面右側）の端部には、半導体基板 21 を他の基板処理装置との間で受け渡しするインターフェースバッファ（I F B）が設けられており、インターフェースバッファに設けられた移載ロボットと搬送ロボット 22 との協働によって半導体基板 21 の受渡し処理を行う。

【0017】図 2 は、本実施例の基板処理列 A 中のスピ
ンコータ S C における半導体基板 21 および処理液供給
機構 30 を示す模式図である。図 2 では、電気配線系を
細線で、処理液供給管路（配管系）37 を太線で示して
いる。図 2 中の一点鎖線よりも下側の部分は、図 1 に示
すスピンコータ S C の機械的構成であり、所定の清浄度
レベル以下に管理された防塵室（クリーンルーム）31
内に設けられる。それに対して、図 2 中の一点鎖線より
も上側の部分は、スピンコータ S C の制御部の構成であり、
防塵室 31 外に設けられる。スピンコータ S C には、
ドレン用カップ 41 が配置されてその内部に処理室
が形成され、ドレン用カップ 41 内に設けた回転機器 3
2 が図示しないモータによって回転駆動される。そし
て、処理室内に回転機器 32 で保持した半導体基板 21
上へ所定のフォトリソ液 34（以下、単に処理液 3
4 と称す）を液剤として吐出し、半導体基板 21 を回転
させて塗布処理が行われる。ここで、処理液吐出時にお
ける基板回転数、使用する処理液種類、処理液の吐出時
間（処理液吐出量：適正な流量レベル）等の処理条件等
を含んだ基板処理手順は、予め所定の記憶装置 35（記
憶手段）に記憶される。そして、半導体基板 21 の回転
処理を開始するに当たって、記憶装置 35 に記憶された
基板処理手順が特定される。処理液の吐出に際しては、
特定された基板処理手順における処理条件に基づく制御
駆動部 36 の制御駆動により、処理液供給管路（配管
系）37 に設けた開閉バルブ 38（電磁弁）を開閉し、
処理液吐出ノズル（液剤吐出手段）39 から半導体基板
21 へ向けて処理液を吐出するよう構成される。なお、
図 2 中の 40 は処理液を前記処理液供給管路 37 を通じ
て前記処理液吐出ノズル 39 へ供給する 20～30 リッ
トル容量の加圧タンク（液剤供給手段）、41 はドレン
用カップ、42 はドレン管である。また、ドレン用カップ
41 の側方には、加圧タンク 40 から供給されるものと
同じ処理液 34 あるいはそれに含まれる所定の溶剤を
収容した待機ポット 43 が設けられる。処理液吐出ノズ
ル 39 の先端は、図 1 中における矢印 G 方向の旋回と昇
降により、図 2 に実線で示す回転機器 32 上の半導体基
板 21 の上方と、破線で示す待機ポット 43 内との間を
移動する。処理液吐出ノズル 39 は、不使用時には所定
の溶剤雰囲気が充満した待機ポット 43 内におかれ、そ
の先端の乾燥が防止される。なお、処理液供給管路 37
には、実際には、パーティクルの除去を目的として配置

されるフィルタ、および流路調整用のマニホールド等
が設けられるが、これらは図 2 では便宜上省略されてい
る。

【0018】そして、本実施例の基板処理装置は、前記
処理液供給管路 37 内での前記処理液の適正な流量レ
ベルを入力して前記記憶装置 35 に記憶するための入力パ
ネル（入力手段）51 と、所定のタイミングで前記処理
液供給管路 37 内での前記処理液の流量を検知する流量
センサ（流量検知手段）52 と、前記記憶装置 35 に記
憶された適正な流量レベルと前記流量センサ 52 で検知
された流量とを比較する比較手段 53 と、前記比較手段
53 での比較結果から所定の条件を満たす場合に前記処
理液供給管路 37 内での前記処理液の流量が適正でない
旨を判別する判別手段 54 と、前記判別手段での判別結
果に基づいて警報を発する警報器（警報手段）55 とを
備えている。

【0019】前記入力パネル 51 は、流量レベル入力
のための切替スイッチおよび当該流量レベルを含む各種デ
ータ入力キー等を備えており、前記防塵室 31 の外部に
設置され、作業者の随時の数値入力により処理液の適正
な流量レベルを自由に設定する。なお、入力パネル 51
からの入力数値は前記記憶装置 35 に記憶されるため、
次に入力パネル 51 から再入力されるまで当該入力値が
保持される。

【0020】前記流量センサ 52 は、例えば図 3 に示す
ようなフロート式センサが用いられる。図 3 中の 60 A
は処理液入口、60 B は処理液出口、61 は本体、62
はテーパ管、63 はテーパ管 62 内に昇降自在に遊嵌さ
れたフロート、64 はフロート 63 の先端位置を検知する
複数の透過型フォトインタラプタ、65 は流路を調整
するためのニードル、66 は前記ニードル 65 のつま
み、67 はナット、68 はケース、69 はパッキンである。
該流量センサ 52 は、図 4 の如く、テーパ管 62 内
を下方から上昇する処理液の付勢力と、フロート 63 の
自重ととの均衡から、フロート 63 の先端の位置が決定
されるのを利用して処理液供給管路 37 内の処理液の流
量を検出するもので、フロート 63 の先端の位置を複数
の前記透過型フォトインタラプタ 64 で検知するもので
ある。前記各透過型フォトインタラプタ 64 は、1 個の
LED 等の発光素子 71 と、該発光素子 71 に対向配置
される 1 個のフォトダイオード等の受光素子 72 とが 1
組とされて構成され、各透過型フォトインタラプタ 64
の組は上下方向に等間隔で配置されている。なお、フロ
ート 63 の先端の最下端位置からの上昇距離は、テーパ
管 62 内の流量に線形的に比例するため、等間隔で配置
された透過型フォトインタラプタ 64 の組の光学的結合
の有無を検知することで、流量を極めて簡単な計算で求
め得るものである。そして、該流量センサ 52 の発光素
子 71 は、スピンコータ S C の処理液吐出ノズル 39 の
処理液吐出動作が開始する際の吐出動作開始スイッチ 7

6A、および、吐出動作開始後の一定時間（例えば3～5秒間）ごとに設定された定期タイミングを計時する計時手段76Bからの信号を制御駆動部36が受けて、図2中の駆動回路73を介して駆動制御される。

【0021】前記記憶装置35、前記制御駆動部36、前記比較手段53および前記判別手段54は、CPU、ROMおよびRAMを備えたマイクロコンピュータMCが利用され、ROMまたはRAMに記憶されたプログラムにしたがってCPUが実現する各機能ブロックに相当するものである。このうち、前記比較手段53は、記憶装置35内に記憶された適正流量レベル（FL）に対して経験により決定された所定の許容誤差範囲（ $\pm\sigma$ ）を加算し、次の（1）式を満たす場合には定常信号（Low信号）を出力し、満たさない場合に反転信号（High信号）を出力する。なお、（1）式中のDは流量センサ52で検知した流量の値である。

【0022】 $FL - \sigma \leq D \leq FL + \sigma \dots (1)$

前記判別手段54は、図2の如く、前記比較手段53からの反転信号（High信号）が連続した場合に当該反転信号の入力回数をカウントするカウンタ74と、該カウンタ74のカウント値が所定の複数値（例えば

“3”）以上になったときにアラーム信号を警報器55へ出力する信号出力部75とを備える。なお、前記カウンタ74は、一旦定常信号（Low信号）が入力されるとリセットし、次に反転信号（High信号）が入力されるまでカウント値“0”を保持するよう構成される。

【0023】前記警報器55は、前記判別手段54からのアラーム信号を受けたときに所定の電気音を発生するブザー、および赤色光を発生する赤色ランプ等、作業者に異常状態を報知する各種機器が用いられる。

【0024】なお、図2には、1つの処理液吐出ノズル39に対応する処理液供給管路37のみを記載してあるが、実際には、マイクロコンピュータMCには3つの処理液吐出ノズル39に対応するそれぞれの処理液供給管路37とそれらに付随する流量センサ52、駆動回路73等が並列的に接続されている。また、マイクロコンピュータMCは、図6に示す機能に加え、塗布処理時における回転機器32を駆動するモータの回転のタイミングや回転数、どの処理液吐出ノズル39を使用するか、その処理液吐出ノズル39の吐出のための旋回や昇降のタイミング、開閉バルブ38の開動作タイミングや開動作時間等の各種動作データを保持する図示しない記憶装置と、その記憶に基づいてそれらを制御する機能をも有している。なお、密着強化ユニットAH、ホットプレートHP、クーリングプレートCPのそれぞれは一般的な構成であるので、詳細な説明は省略する。

【0025】＜一般処理時における動作＞フォトレジスト液を用いた一般的な塗布、現像処理時においては、上記構成の基板処理装置は、搬送領域C内の搬送ロボット22により半導体基板21を各種基板処理部（スピコ

ータSC、スピンドベロッパSD、密着強化ユニットAH、ホットプレートHP、およびクーリングプレートCP等）の間において所定の搬送順序で搬送しつつ、それらの処理部に出し入れして一連の処理工程を行う。このとき、スピスコータSCにおいては、マイクロコンピュータMCの制御により、回転機器32を駆動するモータや、処理液吐出ノズル39の旋回や昇降、開閉バルブ38の動作が制御され、フォトレジスト液の塗布処理がなされる。

【0026】＜イニシャル流量確認時における動作＞上述のような一般的な処理を行うために、停止していた基板処理装置を始動させるときにおけるスピスコータSCの操作、動作を図5のフローチャートを用いて以下に詳述する。作業者は、まず、入力パネル51を用いて、行おうとする塗布処理における各種動作データをマイクロコンピュータMCに入力する（ステップS1）。このとき、入力された各種動作データは図示しない記憶装置に動作データとして記憶されるとともに、その動作データのうち、使用する処理液吐出ノズル39とそれに対応する開閉バルブ38の開動作時間（T）（例えば0.5秒）、およびそのときに処理液供給管路37を流れるべき処理液の単位時間あたりの適正な流量のデータ（FL）が、イニシャル流量確認のためのデータとして記憶装置35に記憶される（ステップS2）。そして、全てのデータの入力が終了したか否かが判断される（ステップS3）この判断は、吐出動作開始スイッチ76Aが押されたか否かで判断される。操作者は、全てのデータの入力が終了すると吐出動作開始スイッチ76Aを押す。

【0027】吐出動作開始スイッチ76Aが押されると、ノズル機構27において、処理液吐出ノズル39の先端が待機ポット43内におかれていることを確認する（ステップS4）。このとき、もし処理液吐出ノズル39の先端が待機ポット43内になければ、ノズル機構27を駆動して処理液吐出ノズル39の先端を待機ポット43内に位置させる。

【0028】そして、記憶装置35に記憶されたイニシャル流量確認のためのデータに基づき、使用する処理液吐出ノズル39に対応する開閉バルブ38を開動作時間（T）だけ開けて、加圧タンク40から加圧されて送られる処理液をその処理液吐出ノズル39から吐出させる（ステップS5）。そして、この開動作時間（T）の間に、当該処理液供給管路37中に配置された流量センサ52にて処理液の流量（D）を検知する（ステップS6）。具体的には、この開動作時間（T）の間に、駆動回路73の駆動により図4中の全発光素子71が発光し、発光素子71からの光を受けた受光素子72のうち最上に配置された受光素子の位置を確認することで、フロート63の先端が位置を検知し、テーパ管62内の流体圧を検出することで、処理液供給管路37内の流量を検知する。

【0029】このとき、比較手段53は、記憶装置35内に記憶された適正な流量レベル（FL）に対して経験により決定された所定の許容誤差範囲（ $\pm \sigma$ ）を加算し、流量センサ52で検知した処理液の流量（D）と比較する（ステップS7）。そして、上述した（1）式を満たす場合に定常信号（Low信号）を出力し、満たさない場合に反転信号（High信号）を出力する。

【0030】定常信号（Low信号）が出力された場合、すなわち検知した流量（D）が適正な流量（FL）に達している場合には、イニシャル流量確認の作業を正常終了し、操作者の所定の操作を待つ、ステップS1にてデータ入力した塗布処理を実行する。逆に、反転信号（High信号）が出力された場合には、判別手段54のカウンタ74は、比較手段53からの反転信号（High信号）を加算カウントする（ステップS8）。カウンタ74のカウント値は、ステップS8を実行する毎に1、2、3と増加する。1回目の吐出の結果、反転信号（High信号）が出力された場合、すなわち検知した流量（D）が適正な流量（FL）に達していなかった場合には、カウント値は1であるから、ステップS9でNOと判断され、再吐出の指示を待つ（ステップS10）。この再吐出の指示は、計時手段76Bが吐出動作開始スイッチ76Aの操作の信号をうけた後に一定時間毎に出力する定期タイミング信号が制御駆動部36に送られることによりなされる。計時手段76Bからの定期タイミング信号が入力されると、ステップS5に戻り、記憶装置35に記憶されたイニシャル流量確認のためのデータに基づく再度の吐出と、流量検知がなされる。

【0031】3回の吐出を行ったにもかかわらず、検知した流量（D）が適正な流量（FL）に達しない場合には、ステップS8の結果、カウント値が3となり、ステップS9でYESと判断される。これはすなわち、加圧タンク40の加圧力の低下や処理液供給管路37のつまりなど何らかの装置異常が発生し、一定の立ち上がり時間が経過しても適正な流量レベルに至らなかったことを意味するため、この時点で信号出力部75にてアラーム信号を出力する。そうすると、警報器55は、所定の電気音や赤色光を発生し、作業員へ異常状態を報知する（ステップS11）。

【0032】このように、処理液供給管路37内に流量センサ52を設け、予め設定した適正な流量レベルと比較して異常状態を検知し、かかる状態を警報器55で作業員へ報知しているため、従来例のように試験用基板を用いる必要がないので、その分、材料コストを低減できる。

【0033】また、作業員が防塵室31の外部に居ても上記異常状態を認識することができるので、作業員が防塵室31内で目視確認していた従来例に比べて、防塵室31内の清浄度を所望のレベルに保持でき、清浄度管理を容易に行うことができる。しかも、防塵衣および防塵

マスク等を着用する必要がなくなるため、作業効率を向上できる。さらに、吐出量の測定精度が作業員の目視、熟練のみに依存していた従来例に比べ、熟練を要せずに極めて短時間で正確な測定結果を得ることができる。

【0034】また、警報器55での警報動作を、記憶装置35に記憶された適正な流量レベルと流量センサ52で検知された流量とが相違する状態が所定の検知回数（3回）以上継続した場合のみに限定して実行しているので、例えば長時間の基板処理装置の運転停止後に運転を再開する際や、始業時における日常的な基板処理開始時、基板処理手順変更後の基板処理開始時等（すなわち、処理液吐出動作の立ち上がり時）において、1度目の吐出時の流量不足をもってただちに異常状態と判断することがない。従って、所定の動作立ち上がり時間を経た状態で、異常状態であるか否かを検出でき、立ち上がり完了前のみみにみられる一時的な装置の不安定状態を装置の異常状態であると過敏に誤認識するのを防止できる。

【0035】これらにより、総合的にみて装置の停止時間が短く、稼働率の高い装置が得られる。

【0036】{第2の実施例}

<構成>図6は本発明の第2の実施例の基板処理装置を示す図である。図6中の各要素について、第1の実施例で説明したのと同様の機能を有する要素は同一符号を付している。本実施例の基板処理装置は、連続する終夜運転の際には基板処理装置の動作開始時点を特定できないため、1日のうちの一定時刻について必ず異常確認を行うよう構成されるものである。すなわち、図6の如く、本実施例の基板処理装置は、流量センサ52の検知タイミングを決定する要素として、第1の実施例で説明したのと同様の吐出動作開始スイッチ76A、および所定の定期タイミングのタイムスパンを計時する計時手段76Bに加え、毎日所定の時刻、例えば0時、8時、16時になると計時信号を発生する計時手段（タイマー）76Cを備えている。すなわち、本実施例は、基板処理装置の処理液吐出動作の立ち上がり時以外に、前記計時手段76Cからの計時信号の受信タイミングによっても処理液を吐出して流量を確認する、イニシャル流量確認の動作をするよう構成されている。その他の構成は、図1乃至図4に示した第1の実施例のものと同様であるため説明を省略する。

【0037】<動作>上記構成の基板処理装置について、上述した所定の時刻における動作を図7に基づいて説明する。なおここでは、記憶装置35には適正な流量レベルのデータが予め記憶されたものとして説明する。まず、基板処理装置が通常の動作を行う中で、スピコンタSCも通常の塗布処理動作を実行している場合に、所定の時刻になったら（ステップS12）、計時手段76Cが計時信号を発する。また、作業員が作業を中断したときなどで任意に流量の確認を行いたいと考えた場合

には、作業者が吐出動作開始スイッチ 76A を押して、流量確認の指示をする（ステップ S13）。ステップ S12、S13 のいずれかが YES の場合には、ステップ S6 以下のように処理液吐出ノズル 39 からの処理液の吐出と、その流量の確認の動作が行われる。ステップ S6 以後の動作は既述の実施例と同様であるので、対応するステップに同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0038】このように本実施例によれば、計時手段 76C が所定時間間隔（8 時間ごと）に計時信号を発生し、所定時間間隔で、毎日所定の時刻に処理液の流量の確認を行うことができ、工場の操業時間等を考慮して自動的に流量の確認を行うことができ、装置の信頼性を保ちながら運転の自動化をよりすすめることができる。なお、計時手段 76C としては、毎日同じ時刻に信号を発するものに限らず、単に所定時間間隔で信号を発するもの、所定のプログラムにより毎日異なる任意の時刻に信号を発するもの等であってもよい。その他の効果は第 1 の実施例と同様である。

【0039】{変形例}

(1) 上記各実施例では、基板処理装置としてスピコンタについて本発明を適用する例を示したが、これ以外にも、スピンドベロッパ、スピンスクラバまたは HMD S 等、所定の清浄度レベル以下に管理された防塵室内で半導体基板 21 に所望の処理を行うものであれば、いかなるものに適用しても良い。なお、スピンスクラバに適用した場合の処理液（純水等）は、通常工場ラインの元タンク（加圧タンク 40）から供給される。

【0040】(2) 上記各実施例では、半導体基板 21 に対して処理を行う処理液のみを液剤の例として説明したが、これ以外にも、例えばドレン用カップを洗浄するためにそのドレン用カップに対して溶剤を吐出する装置を付設したスピコンタにあっては、かかる溶剤を液剤として扱ってそのイニシャル流量確認に本発明を適用することもでき、要するに液剤を処理室内へ吐出するものであれば本発明を適用できる。また、上記実施例では、所定の溶剤雰囲気が充満した待機ポットを設けて処理液吐出ノズルを不使用時に待機させてその先端の乾燥を防止していたが、かかる構造は必ずしも必要ではない。また、上記実施例ではその待機ポット内においてイニシャル流量確認のための処理液吐出を行っていたが、かかる吐出も待機ポット内に限らず、例えばドレン用カップ内で行ってもよい。

【0041】(3) 第 1 の実施例では、流量センサ 52 として、図 3 に示すようにフロートの位置を光学的に検地するフロート式光学センサを使用していたが、磁力方式でフロートの位置を検出するフロート式磁力センサを使用してもよく、さらにドップラ効果を利用した超音波流量センサ、または部分的に発生する渦の周波数を検出するカルマン渦式流量センサ等を使用してもよい。さらに、流量センサ 52 としては、ドレン用カップ 41 中

の処理液（廃液）の量の推移を検知することで流量を検知するものであってもよい。

【0042】(4) 上記実施例では、判別手段での所定の条件を、比較手段での比較において、記憶手段に記憶された適正な流量レベルと流量検知手段で検知された流量とが相違する状態が所定の検知回数以上継続することとしていたが、記憶手段に記憶された適正な流量レベルと流量検知手段で検知された流量とが相違する状態が所定時間以上継続することとしてもよい。この場合も、上記実施例と同様の効果を得られることは言うまでもない。

【0043】(5) 上記各実施例では、図 2 および図 6 の如く、流量センサ 52 を加圧タンク 40 と開閉バルブ 38 の間に配設していたが、流量センサ 52 を開閉バルブ 38 と処理液吐出ノズル 39 の間に配設しても差し支えない。

【0044】

【発明の効果】本発明の請求項 1 によると、液剤吐出手段と、液剤を液剤吐出手段へ供給する液剤供給手段と、これらを結ぶ配管系と、液剤の適正な流量レベルを入力する入力手段と、適正な流量レベルを記憶する記憶手段と、液剤の流量を検知する流量検知手段と、検知された流量と適正な流量レベルとを比較する比較手段と、比較結果に基づいて液剤の流量が適正でない旨を判別する判別手段と、判別手段での判別結果に基づいて警報を発する警報手段とを備えているので、予め入力手段で設定した適正な流量レベルと実際の流量とを比較して異常状態を検知し、かかる状態を警報手段で作業員へ報知できる。したがって、任意な適正な流量レベルを自由に設定しつつ、従来例のように試験用基板を用いなくとも極めて容易に異常状態を検知できる。このことから、従来例に比べて試験用基板を省略できる分だけ材料コストを低減できる。また、作業員が防塵室の外部に居ても異常状態を認識することができるので、作業員が防塵室内で目視確認していた従来例に比べて、防塵室内の清浄度を所望のレベルに保持でき、清浄度管理を容易に行うことができる。しかも、防塵衣および防塵マスク等を着用する必要がなくなるため、作業効率を向上できる。さらに、吐出量の測定精度が作業員の熟練のみに依存していた従来例に比べ、熟練を要せずに極めて短時間で正確な測定結果を得ることができるという効果があり、装置の停止時間が短く、稼働率が高い装置が得られる。

【0045】本発明の請求項 2 によると、警報手段での警報動作を、適正な流量レベルと実際の流量とが相違する状態が所定の検知回数以上継続した場合のみに限定して実行しているので、例えば長時間の基板処理装置の運転停止後に運転を再開する際や、始業時における日常的な基板処理開始時、基板処理手順変更後の基板処理開始時等（すなわち、液剤吐出動作の立ち上がり時）において、所定の動作立ち上がり時間を経た状態で、異常状態

であるか否かを検出でき、立ち上がり完了前に過敏に異常状態であると誤認識するのを防止できるという効果がある。

【0046】本発明の請求項3によると、所定時間間隔または所定の時刻になると計時信号を発生する計時手段を備え、計時手段からの計時信号の受信タイミングで流量を検知するよう構成しているの、終夜運転の場合等、動作開始時点进行特定できない場合において、所定時間間隔または所定の時刻に定期的に異常状態を検知でき、工場等の就業時間に応じた異常確認を行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の基板処理装置の概要を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施例の基板処理装置における半導体基板および処理液供給機構を示す概念図である。

【図3】本発明の第1の実施例の基板処理装置の流量検知手段を示す断面図である。

【図4】本発明の第1の実施例の基板処理装置の流量検知手段の流量検知動作を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施例の基板処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施例の基板処理装置における半導体基板および処理液供給機構を示す概念図である。

【図7】本発明の第2の実施例の基板処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図8】従来例の基板処理装置における半導体基板および処理液供給機構を示す概念図である。

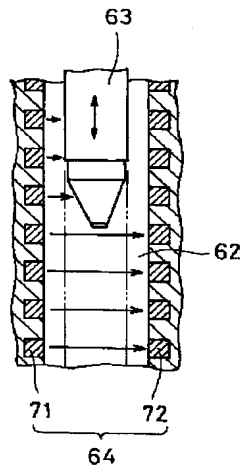
【符号の説明】

- 21 半導体基板
- 27 ノズル機構
- 30 処理液供給機構
- 31 防塵室

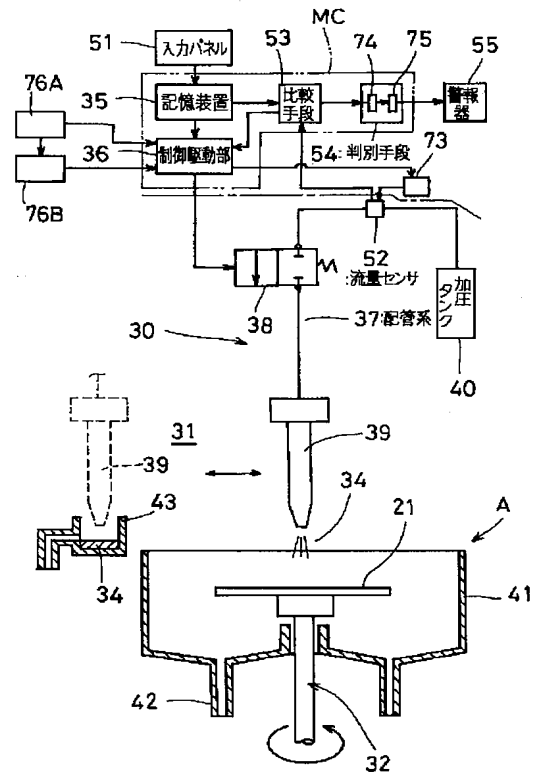
- * 32 回転機器
- 34 処理液
- 35 記憶装置
- 36 制御駆動部
- 37 処理液供給管路
- 38 開閉バルブ
- 39 処理液吐出ノズル
- 40 加圧タンク
- 41 ドレン用カップ
- 51 入力パネル
- 52 流量センサ
- 53 比較手段
- 54 判別手段
- 55 警報器
- 61 本体
- 62 テーパ管
- 63 フロート
- 64 透過型フォトインタラプタ
- 65 ニードル
- 71 発光素子
- 72 受光素子
- 73 駆動回路
- 74 カウンタ
- 75 信号出力部
- 76A 吐出動作開始スイッチ
- 76B 計時手段
- 76C 計時手段
- A 基板処理列
- AH 密着強化ユニット
- 30 B 基板処理領域
- SC スピンコータ
- SD スピンデベロッパ

*

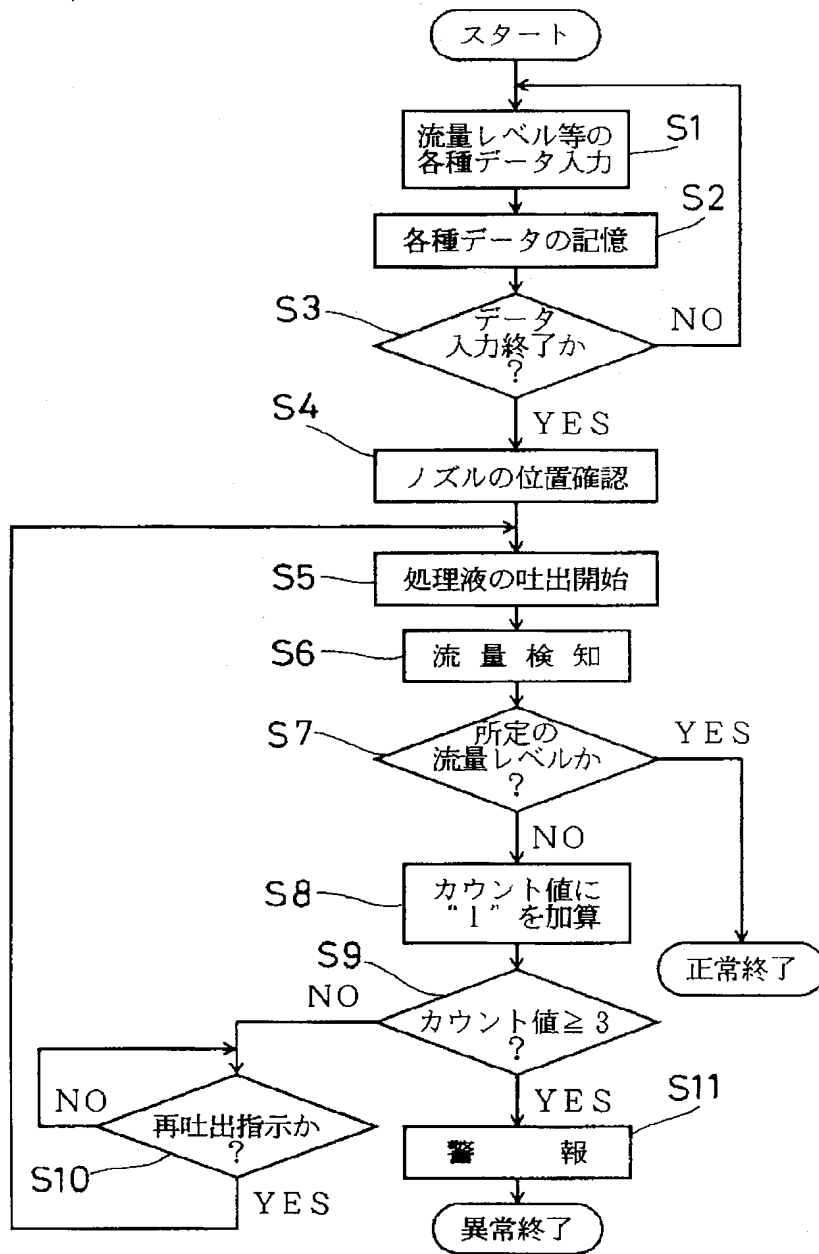
【図4】



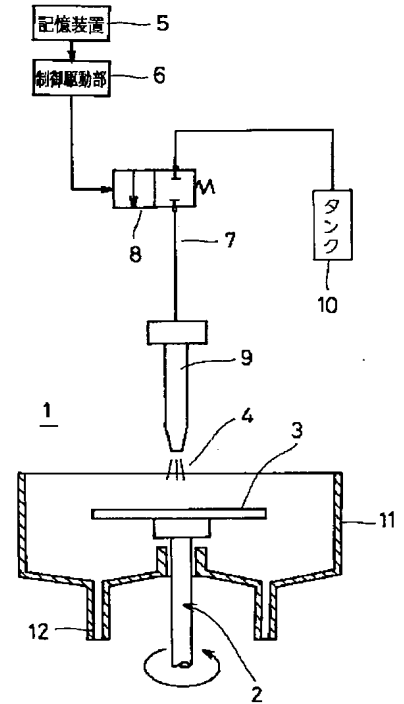
【図 2】



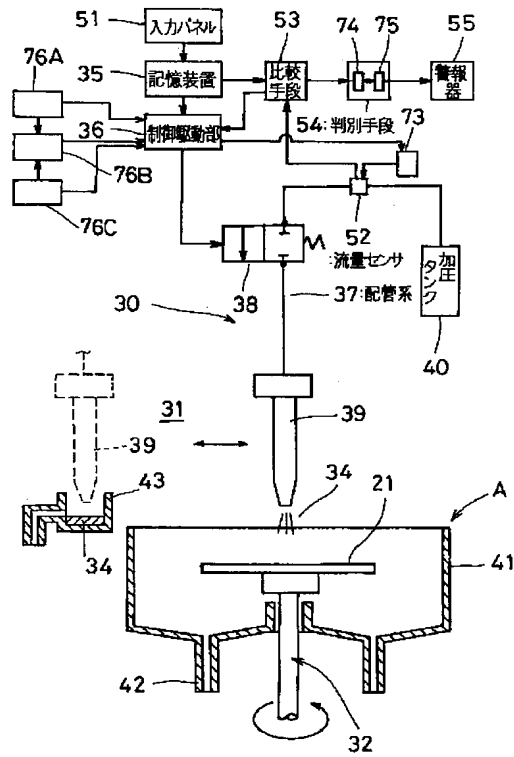
【図 5】



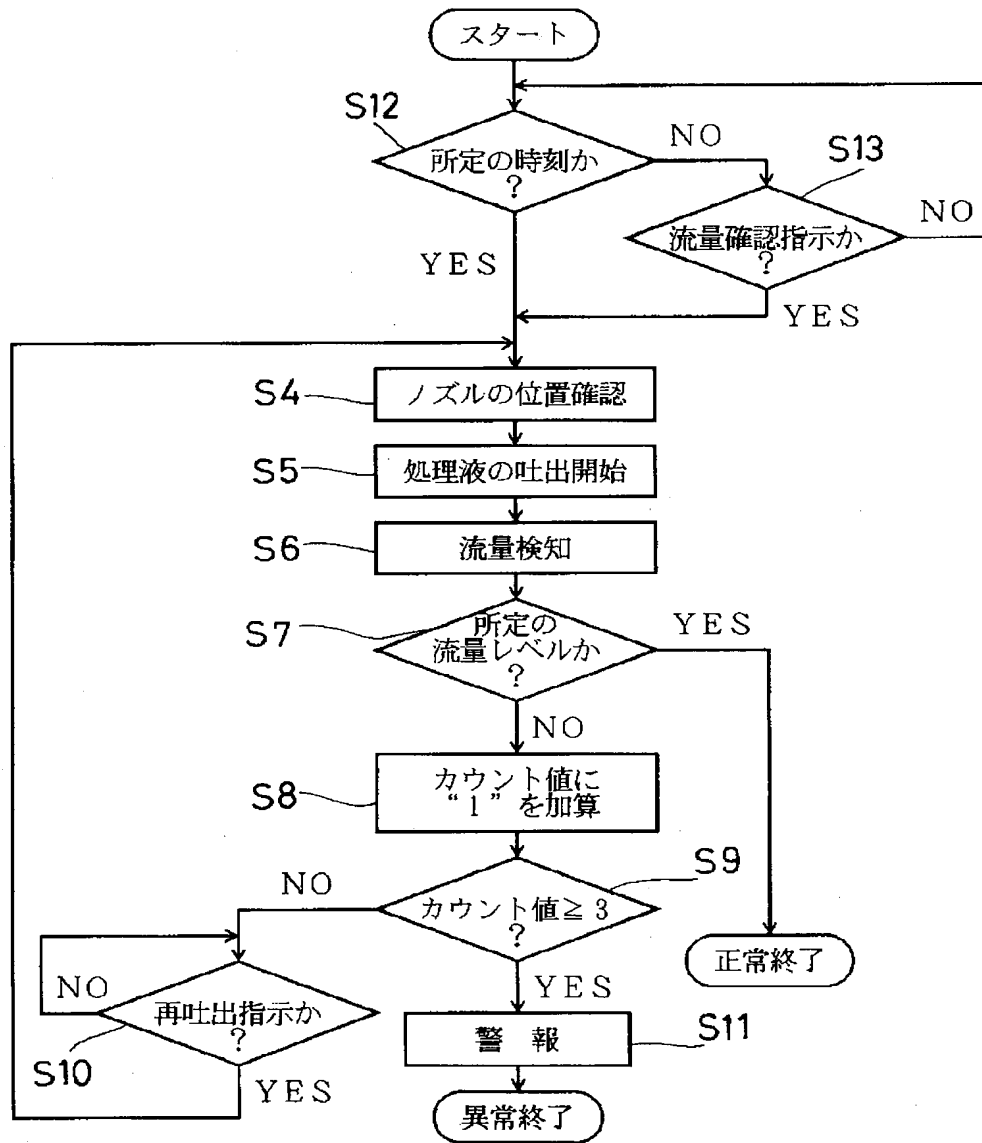
【図 8】



【図6】



【図 7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

H 0 1 L 21/027

21/304

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 4 1 S